



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-540

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Instalación de ensayos para determinar las posibilidades del aprovechamiento resinero en Galicia

GÓMEZ-GARCÍA, E.¹, ROZADOS LORENZO, M.J.¹, FERNÁNDEZ-BLANCO, E.², QUINTAIROS FOLGOSO, A.¹ y MARTÍNEZ CHAMORRO, E.¹

¹ Centro de Investigación Forestal Lourizán. Xunta de Galicia. Apdo. 127, 36080 Pontevedra.

² Resinas Fernández. Vilagarcía de Arousa, Pontevedra.

Resumen

Las experiencias realizadas en el periodo 1950-1970 concluían que el *Pinus pinaster* Ait. presente en Galicia tenía una productividad media de 2-3 kg de resina por árbol. La crisis del sector y la falta de tradición resinera en Galicia paralizaron estas experiencias y el fomento de este aprovechamiento. Actualmente, se ha reactivado el interés siempre que sea compatible con la producción de madera o biomasa y previo a la corta final. En 2015 se realizó un estudio piloto y en 2016 se instaló en Caldas de Reis (Pontevedra) un ensayo con el objetivo de estimar la producción y la calidad de la miera que puede producirse en Galicia, así como las pérdidas de crecimiento o la afectación en los usos de la madera. Se estudiarán dos métodos de aprovechamiento, el de pica de corteza y el método *Borehole*, que consiste en hacer orificios en la base del tronco y disponer bolsas cerradas para la recolección de resina. En ambos métodos se analizarán diferentes tratamientos como el estimulante a emplear o la disposición y tamaño de las picas o las perforaciones.

Palabras clave

Pinus pinaster Ait., pica de corteza, *Borehole*.

1. Introducción

La resina es una secreción que producen distintas coníferas, especialmente las del género *Pinus*, mezcla de sustancias volátiles (aguarrás) y sólidas (colofonia) y cuyo conocimiento y uso tiene más de dos mil años (Rodríguez García, 2016). Se puede obtener del árbol vivo o una vez cortado (Coppen & Hone, 1995). Si se obtiene del árbol vivo se debe inducir su producción y este proceso junto con el de recolección se denomina resinación o aprovechamiento resinero. Para inducir la producción es necesario realizar heridas en el tronco y complementariamente también se pueden disponer sustancias estimulantes, como por ejemplo preparados con ácido sulfúrico.

En España el aprovechamiento de resina se centra en la especie *Pinus pinaster* Ait. y Castilla y León ha sido siempre la principal comunidad productora del país. Este aprovechamiento tuvo su mayor apogeo en los años 60 del siglo XX, con un máximo de producción de más de 55000 toneladas en el año 1961 (Picardo Nieto y Pinillos Herrero, 2013). Posteriormente la crisis del sector, motivada principalmente con la entrada de China en el mercado global, provocó su paulatino abandono en España debido a la falta de rentabilidad. Sin embargo, actualmente se ha reactivado nuevamente su aprovechamiento. Además de por motivos económicos, en la actualidad también se está considerando los beneficios sociales de este aprovechamiento, como generador de empleo, y también los ecológicos en la lucha contra los incendios forestales. Aunque existen otros métodos de aprovechamiento, el más común en España es el de pica de corteza con estimulación química o método americano, y que empezó a implantarse a mediados del pasado siglo. En este método la resina fluye desde la herida, denominada pica, por el árbol hasta depositarse en un recipiente abierto denominado pote. Este flujo cesa con el tiempo y es necesario realizar nuevas picas para reactivarlo.

Aunque Galicia no es tradicionalmente una comunidad productora de resina, el auge de su aprovechamiento a mediados del siglo pasado propició que, desde comienzos de los años 50 a principios de los 70, el antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE) investigara las posibilidades de este aprovechamiento en la comunidad (Martínez Chamorro, 2016a). La crisis del sector y la falta de tradición paralizaron estas experiencias y el fomento de este aprovechamiento en la región. Sin embargo, debido a que actualmente se ha reactivado el aprovechamiento en España, también se ha reactivado el interés en Galicia, la cual posee 217281 ha de masas puras de *P. pinaster* (MARM, 2011). Una cuestión clave en Galicia es su compatibilidad con el aprovechamiento maderero, preocupación ya constatada en los ensayos del IFIE, y que proponían la resinación como un aprovechamiento secundario y limitado en los 2-5 años antes de la corta final. Una resinación a vida, como la practicada en los pinares castellanos, es más difícilmente compatible con el aprovechamiento de madera de calidad (Martínez Chamorro, 2016a). Según Martínez Chamorro (2016b) se deberían adaptar métodos de resinación propios para Galicia e iniciar líneas de investigación que posibiliten la innovación del sector. Además del método pica de corteza, se podría estudiar las posibilidades que ofrecen métodos de extracción en contenedor cerrado, como el método *Borehole* (Hodges & Johnson, 1997) o el método *Eurogem*. En el método *Borehole* se realiza una o más perforaciones en la base del tronco, con un taladro y penetrando en la madera, para después disponer de bolsas plásticas cerradas.

2. Objetivos

Debido a la reactivación del sector resinero y al interés cada vez más creciente en Galicia, el Centro de Investigación Forestal de Lourizán (Pontevedra) realizó un estudio piloto en junio del año 2015, localizado en Lourizán y en Caldas de Reis (Pontevedra). Este estudio piloto fue el punto de partida para diseñar y establecer el presente estudio, cuya finalidad es conocer las posibilidades del aprovechamiento resinero en Galicia. Tomando como base las experiencias realizadas en los años 50-70 por el IFIE en Galicia, este estudio también se centra en evaluar la resinación en los últimos años previos a la corta final. Se pretende estudiar tanto el método *Borehole*, como diversas variantes en el método de pica de corteza, así como la compatibilidad con el aprovechamiento maderero. Los objetivos del estudio son:

1. Estimar los rangos de producción en el método de pica de corteza y en el método *Borehole*.
2. Estudiar la influencia de variables dendrométricas, ambientales o de alternativas tecnológicas en ambos métodos. Alternativas como por ejemplo el número, la disposición y el tamaño de las picas o de las perforaciones.
3. Comparar la calidad de la resina extraída en un método con contenedor abierto frente a un método con contenedor cerrado.
4. Evaluar la posible pérdida de crecimiento del árbol resinado o la afección en los usos de su madera.

En este trabajo se presentan resultados parciales para empezar a dar respuesta a los dos primeros objetivos.

3. Metodología

El estudio, con una duración de tres años, se inició en el año 2016 en un monte propiedad de la Comunidad de Montes Vecinales en Mano Común de San Clemente (Caldas de Reis, Pontevedra). Se trata de una masa monoespecífica de *Pinus pinaster* de 27 años de edad. Es un regenerado natural, pero se ha calleado, con lo cual tiene aspecto de repoblación. Su densidad es de 318 pies/ha, la altura dominante es de 20,0 m y el área basimétrica de 28,7 m²/ha. El experimento se realizó sobre 900 pies, los cuales no incluían árboles situados en zonas de borde. En estos pies se colocó una chapa identificativa y se midió el diámetro normal y la altura total (Tabla 1).

Tabla 1. Características dendrométricas de los 900 árboles de ensayo.

Variable	Máximo	Mínimo	Media	Desviación estándar
Diámetro normal (cm)	54,1	20,2	33,1	6,2
Altura total (m)	24,9	14,0	19,1	1,5

El diseño experimental fue de tres bloques completos aleatorizados, con una parcela elemental de 50 árboles y seis tratamientos:

- Árboles testigo
- Método Borehole
- Pica de corteza con 1 cara de 12 cm
- Pica de corteza con 1 cara de 16 cm
- Pica de corteza con 2 caras de 12 cm
- Pica de corteza con 2 caras de 16 cm

Método pica de corteza: Se realizaron las combinaciones de cara estrecha (12 cm) y cara ancha (16 cm) con la realización de una o dos caras opuestas (ver ejemplo en Figura 1). En el bloque 1 la primera pica se realizó el 1 de junio, el 2 de junio en el bloque 2 y el 3 de junio en el bloque 3. Por motivos de planificación, cada bloque se realizó en un día diferente y la periodicidad de las picas fue cada dos semanas. Se realizaron un total de nueve picas productivas, mas una pica final en blanco (se realiza sin estimulante para tener “madera fresca” en la primera pica de la próxima campaña). La pica en blanco en el bloque 1 fue el 5 de octubre, y el 6 y 7 de octubre en los bloques 2 y 3, respectivamente. La pasta estimulante utilizada fue la denominada Cunningham o brasileña. Esta pasta posee una menor concentración de ácido sulfúrico y la estimulación es mas progresiva, por lo tanto, facilita que se prolongue la resinación durante los catorce días existentes entre picas. Los potes se pesaron antes de realizar cada nueva pica y también se realizó una pesada intermedia cinco días después de cada pica. Los pesos finales incluían también el raspado (resina adherida a la cara de resinación y que se raspa para el pote).



Figura 1. Método pica de corteza. Tratamiento: 2 caras de 16 cm.

Método Borehole: En el estudio piloto, realizado en junio de 2015, la producción de resina con este método en la especie *P. pinaster* finalizaba en tres días. Por lo tanto, para su estudio es necesario un control de los tiempos mas preciso. El ensayo se instaló el 6 de julio de 2016 simultáneamente en los tres bloques, en total 150 árboles. En cada árbol se realizaron tres perforaciones basales, dirigidas al centro, con un diámetro de 2,5 cm y una profundidad de 10 cm (Figura 2). Los orificios se localizaron en las orientaciones este, noroeste y suroeste. En la abertura se dispuso una boquilla y unida a esta una bolsa plástica de polietileno de alta densidad (Figura 3). Se realizaron pesadas diarias durante seis días (hasta el día 12 de julio) y a las mismas horas que cuando se realizaron las perforaciones. Después de contrastar que los incrementos se estabilizaron se pesó cada 2 días. Se finalizó de pesar el 20 de julio, ya que las diferencias de peso con el 18 de julio no fueron significativas (test *t* de Student, $p > 0,01$). Las bolsas fueron retiradas el 28 de julio y los orificios sellados provisionalmente.



Figura 2. Instalación del método Borehole. Detalle de la realización de una de las perforaciones.



Figura 3. Método Borehole. Bolsas con resina.

Árboles testigo: En estos árboles no se realizó ninguna resinación. El objetivo es estudiar las posibles pérdidas de crecimiento en volumen, estimado con el diámetro normal y la altura total, de los

árboles resinados frente a los árboles sin resinar. Además, servirán como control en la evaluación de la afección en los usos de la madera.

4. Resultados y discusión

Método pica de corteza: Las producciones medias observadas por árbol (Tabla 2) son comparables a las citadas en las experiencias realizadas en el periodo 1950-1970 para *P. pinaster* en Galicia (2-3 kg de resina por árbol) (Martínez Chamorro, 2016a). Sin embargo, el sistema de dos caras de 16 cm produjo un valor medio superior (3,5 Kg por árbol). Estas producciones sirven de referencia, pero se debe considerar también: (a) las campañas de resinación suelen abarcar mas meses que los que se realizaron en esta primera anualidad del estudio y las picas suelen ser mas frecuentes, y (b) los años posteriores suelen ser mas productores que el primero. Por lo tanto, con los datos recogidos en las próximas campañas 2017 y 2018 se podrá obtener mayor información del potencial productivo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la producción en el método de pica de corteza. Datos en gramos. C = por cara, A = por árbol. En el sistema con una sola cara los datos por cara coinciden con los datos por árbol.

Tratamiento	Máximo		Mínimo		Media		Desviación estándar	
	C	A	C	A	C	A	C	A
1 cara de 12 cm	4215	=	945	=	2161	=	633,5	=
1 cara de 16 cm	7270	=	230	=	2376	=	780,5	=
2 caras de 12 cm	3250	6080	475	1205	1524	3047	530,7	1002
2 caras de 16 cm	4100	6770	260	1111	1750	3500	662,8	1228

Los árboles con dos caras tienen una producción media por cara inferior a los árboles con una sola cara (un 29% y un 26% inferior para caras de 12 cm y 16 cm, respectivamente). Sin embargo, la producción total por árbol aumenta en un 41% y 47%, respectivamente. La desviación estándar y los valores máximos y mínimos dan idea de la variabilidad existente. Los diferentes sistemas estudiados no deberían definirse únicamente con los valores máximos y mínimos. Por ejemplo, el tratamiento de 1 cara de 16 cm presentó un valor máximo y mínimo de producción alejados del resto de valores para el mismo sistema, el segundo valor más alto y el segundo más bajo fueron de 4660 g y 480 g, respectivamente. Las picas mas productivas fueron la quinta pica (realizada entre el 27 y el 29 de julio) y la sexta (realizada entre el 10 y el 12 de agosto) (Figura 4). En la combinación de pica en blanco y raspado (B+R), la producción derivada de la pica en blanco es pequeña y lo que realmente incrementa el peso es el raspado previo a la remasa (recogida) final. Por lo tanto, en la Figura 4 se observa que en la operación B+R se produce un incremento de producción en los métodos con dos caras, debido a que equivale a dos caras de raspado.

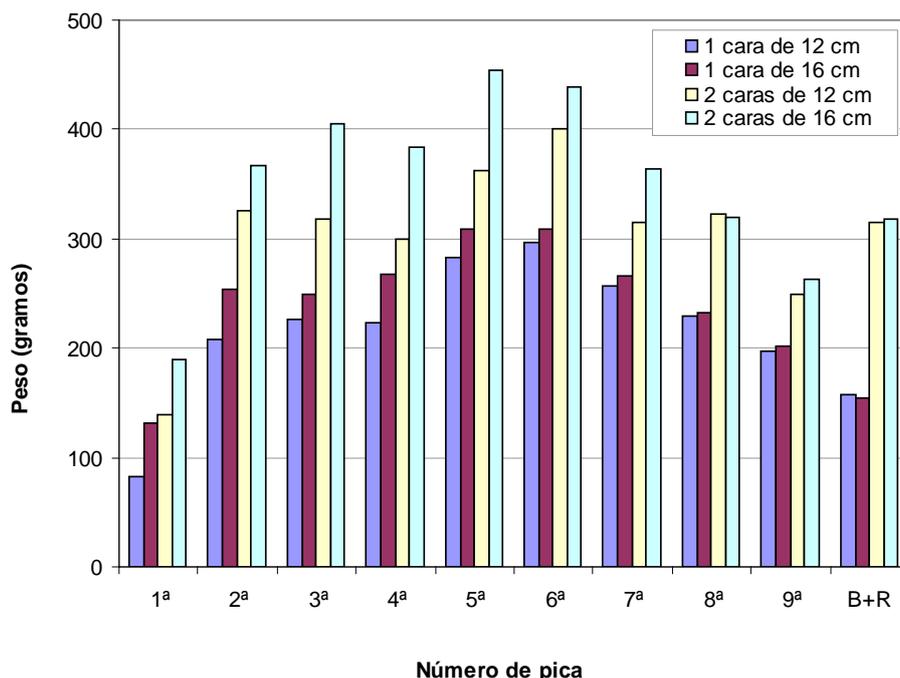


Figura 4. Producción media por árbol (gramos) de cada pica y para los diferentes sistemas estudiados. B+R = pica en blanco mas raspado.

La producción se concentró en los primeros días, independientemente de la pica considerada o del sistema empleado (Tabla 3). La mayoría de valores de la Tabla 3 se incluyen en el rango 60-70%.

Tabla 3. Medias de los porcentajes de producción en los primeros cinco días tras la pica, en picas cada 14 días. Desviaciones estándar entre paréntesis.

Pica	1 cara 12 cm	1 cara 16 cm	2 caras 12 cm	2 caras 16 cm
1ª pica	62 (23)	56 (24)	57 (26)	55 (26)
2ª pica	74 (12)	69 (11)	72 (13)	73 (14)
3ª pica	71 (13)	69 (16)	74 (12)	71 (16)
4ª pica	70 (12)	69 (11)	73 (14)	69 (14)
5ª pica	63 (13)	59 (13)	70 (14)	65 (15)
6ª pica	60 (11)	61 (9)	68 (14)	65 (14)
7ª pica	62 (13)	60 (12)	68 (16)	62 (18)
8ª pica	64 (14)	64 (13)	68 (15)	66 (16)
9ª pica	67 (15)	59 (13)	67 (17)	65 (20)
TOTAL	66 (15)	63 (15)	69 (16)	66 (18)

Método Borehole: Se alargó el periodo de producción con respecto al estudio piloto realizado en junio de 2015. En esta campaña 2016 fue de 12 días (del 6 de julio hasta el 18 de julio) frente a los 3 días en el estudio piloto. Según Hodges & Johnson (1997) en este método la producción está muy relacionada con la temperatura. Por lo tanto, la diferencia de temperaturas entre este estudio y el estudio piloto ha podido influir en que se alargara el periodo de producción. Aunque se ha incrementado la producción y el periodo productivo con respecto al estudio piloto de 2015, siguen siendo inferiores al de otras especies de pino como por ejemplo el *Pinus elliottii* Engelm. En Estados

Unidos el *P. elliottii* produce con el método Borehole, después de varios meses, una media de 657 g por perforación y cerca de 1,7 kg por árbol con varias perforaciones (Hodges & Johnson, 1997).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la producción en el método Borehole. Datos en gramos.

	Máximo	Mínimo	Media	Desviación estándar
Por perforación	399,9	0,0	114,7	73,4
Por árbol	1054,9	31,7	345,1	192,9

5. Conclusiones

En este trabajo se presentan algunos resultados parciales del estudio cuya finalidad es conocer las posibilidades de aprovechamiento resinero en Galicia. Las producciones medias por árbol en el método de pica de corteza en la primera anualidad del estudio, iniciada a primeros de junio y finalizada la primera semana de octubre, fueron entre 2,2 y 3,5 kg. Las menores producciones corresponden al sistema tradicional (1 sola cara y con pica de 12 cm). Una campaña mas extensa o mayor frecuencia de picas podrían generar medias diferentes. Además, los años posteriores suelen ser mas productivos, por lo tanto, es relevante la continuidad temporal de este estudio. También sería conveniente extenderlo a otras localizaciones. Los árboles con dos caras tuvieron una producción media por cara inferior a los árboles con una sola cara. Sin embargo, la producción total por árbol aumentó (un 41% y 47% en caras de 12 cm y 16 cm, respectivamente). La producción en el método de pica de corteza se concentró en los primeros días (aproximadamente un 60-70% de la producción se produjo en los primeros 5 días de un total de 14). Estos datos junto con un estudio de rendimientos y costes podría optimizar el intervalo entre picas.

El estudio también contempla explorar otros métodos de resinación como es el Borehole. Al igual que en un estudio piloto realizado en 2015, la producción en el método Borehole cesa tras varios días para *Pinus pinaster*. Sin embargo, se ha logrado aumentar la producción y alargar el periodo de producción desde los tres días hasta los doce. En este periodo la producción media por perforación fue de 115 gramos y de 345 gramos por árbol, el cual tenía tres perforaciones. La producción es menor comparada con otras especies de pino para el mismo método. También es una producción menor comparada con el método de pica de corteza; sin embargo, y a falta de realizar los análisis químicos, se supone que la calidad de la resina es mayor al ser un método en contenedor cerrado.

6. Agradecimientos

Los autores agradecen el asesoramiento, así como la cesión del material y de la pasta estimulante para el método de pica de corteza, por parte de la empresa Sociedad Resinas Naturales S.L.

7. Bibliografía

COPPEN, JJW; HONE, G.A; 1995. Gum naval stores: turpentine and rosin from pine resin. Natural Resources Institute. FAO. Roma.

HODGES, A.W.; JOHNSON, J.D.; 1997. Borehole Oleoresin Production from Slash Pine. Southern Journal of Applied Forestry 21(3), 108-115.

MARM (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino); 2011. Cuarto Inventario Forestal Nacional – Galicia. Madrid, España. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. 49 p. + 4 DVD.

MARTÍNEZ CHAMORRO, E.; 2016a. Revisión de las primeras experiencias de resinación en Galicia (1950-1970). *Revista IBADER Recursos Rurais* 12, 13-22.

MARTÍNEZ CHAMORRO, E.; 2016b. A resinación e as súas posibilidades de encaixe nos piñeirais de Galicia. *Revista O Monte* nº 59. Asociación Forestal de Galicia.

PICARDO NIETO, A.; PINILLOS HERRERO, F.; 2013. La resinación en España y en el mundo en 2013: Situación y perspectivas. Actas del II Simposio Internacional de Resinas Naturales. Coca, Segovia 16-18 de abril de 2013.

RODRÍGUEZ GARCÍA, A.; 2016. Factores anatómicos, dendrométricos y climáticos implicados en la producción de resina de *Pinus pinaster* Ait.: Aplicación a la mejora de los métodos de resinación. Tesis Doctoral. E.T.S.I. Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

